

## Heat exchanger for a thermal coupling

**Publication number:** DE10134761 (A1)

**Publication date:** 2003-01-30

**Inventor(s):** DIENHART BERND [DE]; FROEHLING JOERN [DE]; HEYL PETER [DE]

**Applicant(s):** VISTEON GLOBAL TECH INC [US]

**Classification:**


**- international:** *F28D9/00; F28F3/04; F28D9/00; F28F3/00*; (IPC1-7): F28D9/00


**- European:** F28D9/00F4; F28F3/04


**Application number:** DE20011034761 20010712


**Priority number(s):** DE20011034761 20010712

### Also published as:


 DE10134761 (C2)


 US2003015310 (A1)


 GB2379730 (A)

 GB2379730 (B)

### Cited documents:

 DE19710661 (A1)

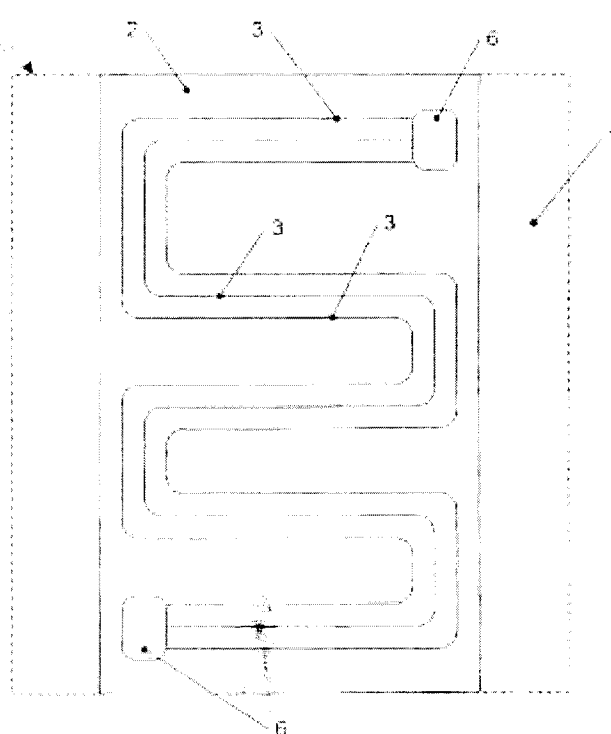
 DE19617396 (A1)

 DE69132499T (T2)

Abstract not available for DE 10134761 (A1)

Abstract of corresponding document: **US 2003015310 (A1)**

A heat exchanger, particularly for a thermal coupling of a glycol/water cooling system circuit and a refrigerant circuit in a motor vehicle includes a plurality of first plates having first flow channels for refrigerant and a first reservoir in fluid communication with the first flow channels integrally formed therein, a plurality of second flow plates having second flow channels for a glycol/water mixture, and a second reservoir mounted to a side of said heat exchanger and in fluid communication with the second flow plates.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 101 34 761 C 2

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 28 D 9/00  
F 28 F 3/12

21 Aktenzeichen: 101 34 761.8-16  
22 Anmeldetag: 12. 7. 2001  
43 Offenlegungstag: 30. 1. 2003  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 5. 2003

DE 101 34 761 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Visteon Global Technologies, Inc., Dearborn, Mich.,  
US  
  
74 Vertreter:  
Dr. Heyner & Dr. Sperling Patentanwälte, 01217  
Dresden

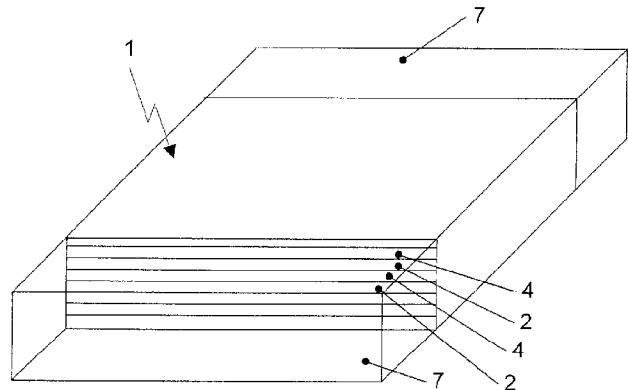
72 Erfinder:  
Dienhart, Bernd, Dr., 50765 Köln, DE; Fröhling, Jörn,  
50769 Köln, DE; Heyl, Peter, Dr., 50996 Köln, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 197 19 260 C1  
DE 197 10 661 A1  
DE 196 17 396 A1  
DE 100 07 159 A1  
DE 691 32 499 T2

54 Wärmeübertrager, insbesondere zur thermischen Kopplung eines Glykol-Wasser-Kreislaufes und eines Hochdruckkältemittelkreislaufes

57 Wärmeübertrager (1) zur thermischen Kopplung eines Glykol-Wasser-Kreislaufes und eines Hochdruckkältemittelkreislaufes in Kraftfahrzeugen, wobei der Wärmeübertrager (1) aus unterschiedlich ausgebildeten, übereinander gestapelten Platten (2, 4) aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, dass erste Platten (2) Strömungskanäle (3) für das Kältemittel aufweisen und zweite Platten (4) Strömungskanäle (5) für das Glykol-Wasser-Gemisch aufweisen, wobei die Strömungskanäle (3) für das Kältemittel der ersten Platten (2) mit zwei in die ersten Platten (2) integrierten ersten Sammlern (6) verbunden sind und dass außerhalb der zweiten Platten (4) seitlich oder an der Stirnseite des Wärmeübertragers (1) je ein die Strömungskanäle (5) für das Glykol-Wasser-Gemisch verbindender zweiter Sammler (7) angeordnet ist.



DE 101 34 761 C 2

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere zur thermischen Kopplung eines Glykol-Wasser-Kreislaufes und eines Hochdruckkältemittelkreislaufes in Kraftfahrzeugen.

[0002] Wärmeübertrager sind Apparate bzw. Komponenten, in denen eine indirekte Wärmeübertragung stattfindet. Dabei wird Wärme von einem fluiden Stoffstrom höherer Temperatur auf einen anderen fluiden Stoffstrom niedrigerer Temperatur übertragen. Die beiden Stoffströme durchströmen dabei den Wärmeübertrager, ohne sich zu vermischen. Sie sind also räumlich voneinander getrennt.

[0003] Im Kühlkreislauf von Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren wird die beim Verbrennungsprozess entstehende Wärme an die Umgebung abgeführt. In bestimmten Betriebszuständen ist es sinnvoll, einen Teil dieser abzuführenden Wärme für die Erwärmung des Fahrzeuginnenraumes zu nutzen. Dabei besteht das Problem, dass die Temperatur der Abwärme zu gering ist. Mit Hilfe einer Wärmepumpe ist es jedoch ohne Weiteres möglich, diese Wärme für die Heizung des Fahrgastraumes nutzbar zu machen. Dazu ist es erforderlich, die Wärme des Glykol-Wasser-Kreislaufes auf den Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe zu übertragen.

[0004] Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von Wärmeübertragern für verschiedenste Einsatzgebiete bekannt.

[0005] Ganz besondere Anforderungen werden an Wärmeübertrager gestellt, welche auch bei hohen Fluidrücken der Stoffströme arbeiten.

[0006] Für einen solchen Anwendungsfall werden Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff der vorliegenden Erfindung eingesetzt.

[0007] Für die Anwendung verschiedener Kältemittel in Kälteanlagen-Wärmepumpen-Prozess sind bereits Wärmeübertrager bekannt, welche mit sehr kleinen Strömungsquerschnitten und Füllmengen in den Wärmeübertragern arbeiten.

[0008] Insbesondere aus DE 100 07 159 A1 ist ein Wärmeübertrager für den Einsatz mit Kältemitteln bei hohen Drücken bekannt. Das Kältemittel durchströmt den Wärmeübertrager durch Flachrohre mit Kältemittelkanälen von geringem Durchmesser. Diese Flachrohre werden über Lamellen beabstandet und bilden einen Luft-Kältemittel-Wärmeübertrager als Verdampfer in einer Kälteanlage.

[0009] Ein derartiger Wärmeübertrager ist für den erfindungsgemäßen Einsatz zur thermischen Kopplung von einem Glykol-Wasser-Kreislauf mit einem Kältemittelkreislauf nicht geeignet.

[0010] Die sich ergebende Baugröße des Wärmeübertragers durch Sammler und Lamellen ist für einen zusätzlichen Wärmeübertrager in einem Kraftfahrzeug nicht hinnehmbar.

[0011] Auch ein Wärmeübertrager aus Flachrohren gemäß der DE 197 19 260 C1 ist für die thermische Kopplung von Glykol-Wasser und Kältemittelkreislauf nicht geeignet, wobei die Flachrohre für das Kältemittel zum Einsatz bei hohen Drücken, beispielsweise in Kältekreisläufen mit Kohlendioxid als Kältemittel, speziell ausgebildet sind.

[0012] Bekannt aus der DE 197 10 661 A1 ist ein Plattenwärmeübertrager, der korrosionsbeständige, thermoplastische Stegplatten aufweist. Dieser Plattenwärmeübertrager wird vorzugsweise in Abluftanlagen in Galvanikbetrieben verwendet. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, dass der Kunststoff schlechtere Wärmeleiteigenschaften besitzt eine erhöhte Druckbeaufschlagung, wie sie in Hochdruckkältemittelkreisläufen anzutreffen ist, nicht realisiert werden kann.

[0013] In der DE 196 17 396 A1 und der

DE 691 32 499 T2 werden Plattenwärmeübertrager offenbart, die für den stationären Einsatz entwickelt wurden. Der Schwerpunkt der Entwicklung lag hierbei in der Optimierung der Strömungsbedingungen für die an der Wärmeübertragung beteiligten Fluide bzw. zur besseren ölbasierenden Kühlung in Werkzeugmaschinen. Vorgenannte Wärmeübertrager sind für den mobilen Einsatz in Hochdruckkältemittelkreisläufen ungeeignet, da sie einerseits einen zu großen Bauraum aufweisen und andererseits den hohen Drücken nicht standhalten.

[0014] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Wärmeübertrager zur Wärmeübertragung zwischen einem Hochdruckkältemittel und einem Glykol-Wasser-Gemisch derart auszubilden, dass dieser bei hohen übertragenen Wärmeströmen arbeitet, ein geringes Bauvolumen aufweist und damit für den mobilen Einsatz geeignet ist und insbesondere die sicherheitstechnischen Erfordernisse in Hochdruckkältemittelkreisläufen erfüllt.

[0015] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Wärmeübertrager zur thermischen Kopplung eines Glykol-Wasser-Kreislaufes und eines Hochdruckkältemittelkreislaufes in Kraftfahrzeugen als Plattenwärmeübertrager ausgeführt ist und erste und zweite Platten aufweist, die alternierend bzw. übereinandergestapelt angeordnet sind, wobei erste Platten Strömungskanäle für das Kältemittel und zweite Platten Strömungskanäle für das Glykol-Wasser-Gemisch aufweisen. Hierbei sind die Strömungskanäle für das Kältemittel der ersten Platten mit zwei in die ersten Platten integrierten ersten Sammlern verbunden und die Strömungskanäle für das Glykol-Wasser-Gemisch mit einem zweiten Sammler, der beidseitig an einer Stirnseite oder Seite angeordnet ist, verbunden.

[0016] Nach der Konzeption der Erfindung wird der Wärmeübertrager in einer Art Plattenwärmeübertrager ausgeführt. Abwechselnd fließt das Kältemittel bzw. das Glykol-Wasser-Gemisch in einer Ebene, wobei die Wärme zwischen dem Kältemittel und dem Glykol-Wasser-Gemisch im Kreuzstrom und/oder Parallelstrom, im Gegenstrom, im Kreuzgegen- bzw. Kreuzgleichstrom übertragen wird. Der beschriebene Wärmeübertrager besitzt Anschlussmöglichkeiten für die Kältemittelzufuhr, die Kältemittelabfuhr, die Glykol-Wasser-Gemischzufuhr sowie die Glykol-Wasser-Gemischabfuhr bzw. ist direkt mit einem weiteren Wärmeübertrager verbunden. Insbesondere ist das der Umgebungs-wärmeübertrager/Kühler des Glykol-Wasser-Kreislaufes.

[0017] Der Wärmeübertrager ist konstruktiv so ausgelegt, dass die sicherheitstechnischen Erfordernisse durch die Einhaltung geringer Strömungsquerschnitte in den Kältemittelkanälen und insgesamt kleinem Füllvolumen im Wärmeübertrager erfüllt werden.

[0018] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers bestehen darin, dass auf engstem Raum ein Wärmeübertrager zur Verfügung gestellt wird, der eine große wärmeübertragende Oberfläche besitzt und der zudem durch seine Gestaltung die sicherheitstechnischen Erfordernisse für den Einsatz in einem Kreislauf mit Kältemittel erfüllt.

[0019] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

[0020] Fig. 1 Wärmeübertrager aus Platten, perspektivische Ansicht

[0021] Fig. 2 Platte mit Strömungskanälen für Kältemittel

[0022] Fig. 3 Platte mit Strömungskanälen für Glykol-Wasser-Gemisch

[0023] Fig. 4 Wärmeübertrager in der Draufsicht

[0024] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Wärmeübertrager 1 dargestellt, der aus mehreren Platten 2, 4 aufgebaut ist.

Die Platten **2** für Kältemittel weisen Strömungskanäle **3** für das Kältemittel auf, die Platten **4** für das Glykol-Wasser-Gemisch weisen Strömungskanäle **5** auf, wobei die Strömungskanäle **3**, **5** in den Platten **2**, **4** ein- bzw. mehrflutig ausgeführt sind.

[0025] Vorteilhaft bestehen die Platten **2**, **4** des Wärmeübertragers **1** aus Flachmaterial, in welchem die Strömungskanäle für das Kältemittel und das Glykol-Wasser-Gemisch durch mechanische Verformung, wie Pressen oder Stanzen, durch Fräsen, Ätzen oder Lasern eingearbeitet sind. Bevorzugt werden die Platten **2**, **4** wechselweise angeordnet und ergeben ein Plattenpaket. Die Wandstärke der Platten **2**, **4** beträgt je nach Anwendung 0,2 mm bis 5 mm und die Verbindung der Platten **2**, **4** erfolgt durch Verlöten oder Verschweißen. Die Glykol-Wasser-Gemisch Sammler **7** sind beidseits des Plattenpaketes angeordnet.

[0026] In Fig. 2 wird eine Platte **2** mit Strömungskanälen **3** für Kältemittel dargestellt. Die Strömungskanäle **3** durchziehen die Platte **2** vorzugsweise mäanderförmig und verbinden die Sammler für Kältemittel **6** miteinander.

[0027] Der Sammler **6** für das Kältemittel wird vorteilhaft in das Plattenmaterial eingearbeitet. Je nach Anwendung, Kältemittel und geometrischen Verhältnissen wird der Sammler **6** rund, oval, elliptisch, rechteckig oder als Langloch ausgeführt.

[0028] Die Strömungskanäle **3**, **5** in den Platten **2**, **4** sind rund, halbrund, keilförmig, berippt oder unberippt ausgeführt, wobei der hydraulische Durchmesser der Strömungskanäle **3** für das Kältemittel von 0,1 bis 4 mm und für Strömungskanäle **5** für das Glykol-Wasser-Gemisch von 1 bis 6 mm vorgesehen sind.

[0029] Der hydraulische Durchmesser ist als das Produkt von vier mal der Querschnittsfläche dividiert durch den Umfang der Fläche definiert. Für Kreisquerschnitte ist der hydraulische Durchmesser somit gleich dem Kreisdurchmesser.

[0030] Fig. 3 zeigt eine Platte **4** mit Strömungskanälen **5** für das Glykol-Wasser-Gemisch. Weiterhin sind Abstandshalter **8** vorgesehen und die Durchtrittsöffnungen **9** für das Kältemittel verbinden die Sammler **6** zweier Platten **2** miteinander.

[0031] Die Sammler **7** für das Wasser-Glykol-Gemisch sind beidseits der Platte **4** ausgebildet. Verbunden werden diese auf dem kürzesten Wege durch parallele Strömungskanäle **5** in der Platte **4**, welche geradlinig ausgebildet sind. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Strömungskanäle **5** in der Platte **4** schräg zu den Außenkanten angeordnet, wodurch der Weg zwischen den Sammlern **7** bei gleichen Plattenmaßen verlängert wird.

[0032] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers **1** in der Draufsicht. Die Sammler **7** für das Wasser-Glykol-Gemisch werden durch Trennbleche **10** in verschiedenen Kammern geteilt. Das Wasser-Glykol-Gemisch strömt nun nur durch einen Teil der Strömungskanäle **5** in der Platte **4** zum gegenüberliegenden Sammler **7** und strömt von dort über weitere Strömungskanäle **5** in der gleichen Platte **4** zurück zum Sammler **7**.

[0033] Durch die Anordnung der Strömungskanäle **3**, **5** und der Trennbleche **10** sind im erfindungsgemäßen Wärmeübertrager **1** alle Strömungsarten wie Gegenstrom, Kreuzstrom, Parallel- und Gleichstrom partiell und insgesamt realisierbar.

[0034] Der erfindungsgemäße Wärmeübertrager ist insbesondere mit den Kältemitteln Kohlendioxid (R744), Tetrafluorethan (R134a) und Propan (R290) einsetzbar.

## LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- 1 Wärmeübertrager
- 2 Platte für Kältemittel
- 3 Strömungskanal in Platte für Kältemittel
- 4 Platte für Glykol-Wasser-Gemisch
- 5 Strömungskanal in Platte für Glykol-Wasser-Gemisch
- 6 Sammler für Kältemittel
- 7 Sammler für Glykol-Wasser-Gemisch
- 8 Abstandshalter
- 9 Kältemitteldurchtrittsöffnung
- 10 Trennblech

## Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (**1**) zur thermischen Kopplung eines Glykol-Wasser-Kreislaufes und eines Hochdruckkältemittelkreislaufes in Kraftfahrzeugen, wobei der Wärmeübertrager (**1**) aus unterschiedlich ausgebildeten, übereinander gestapelten Platten (**2**, **4**) aufgebaut ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass erste Platten (**2**) Strömungskanäle (**3**) für das Kältemittel aufweisen und zweite Platten (**4**) Strömungskanäle (**5**) für das Glykol-Wasser-Gemisch aufweisen, wobei die Strömungskanäle (**3**) für das Kältemittel der ersten Platten (**2**) mit zwei in die ersten Platten (**2**) integrierten ersten Sammlern (**6**) verbunden sind und dass außerhalb der zweiten Platten (**4**) seitlich oder an der Stirnseite des Wärmeübertragers (**1**) je ein die Strömungskanäle (**5**) für das Glykol-Wasser-Gemisch verbindender zweiter Sammler (**7**) angeordnet ist.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (**3**) und/oder (**4**) für das Kältemittel und das Glykol-Wasser-Gemisch ein- oder mehrflutig ausgebildet sind.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Strömungskanäle (**3**) für das Kältemittel unterschiedlich ausgebildet ist und bei geringer werdender Dichte des Kältemittels beim Durchströmen des Wärmeübertragers (**1**) zunimmt.
4. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Durchmesser der Strömungskanäle (**3**) von 0,1 mm bis 4 mm beträgt.
5. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Durchmesser der Strömungskanäle (**4**) von 1 mm bis 6 mm beträgt.
6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sammler (**6**) für das Kältemittel in der Platte (**2**) rund, oval, elliptisch, rechteckig oder als Langloch ausgeführt ist.
7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeübertrager (**1**) aus mehreren Platten (**2**, **4**) gebildet wird und dass diese eine Wandstärke von 0,2 bis 5 mm aufweisen.
8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (**3**, **5**) rund, halbrund, keilförmig, berippt oder unberippt ausgeführt sind.
9. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kältemittel zum Glykol-Wasser-Gemisch in den Platten (**2**, **4**) im Wärmeübertrager (**1**) im Gegenstrom, Kreuzstrom, und/oder Parallelstrom geführt wird.
10. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sammler (**7**) mit

Trennblechen (10) ausgeführt ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

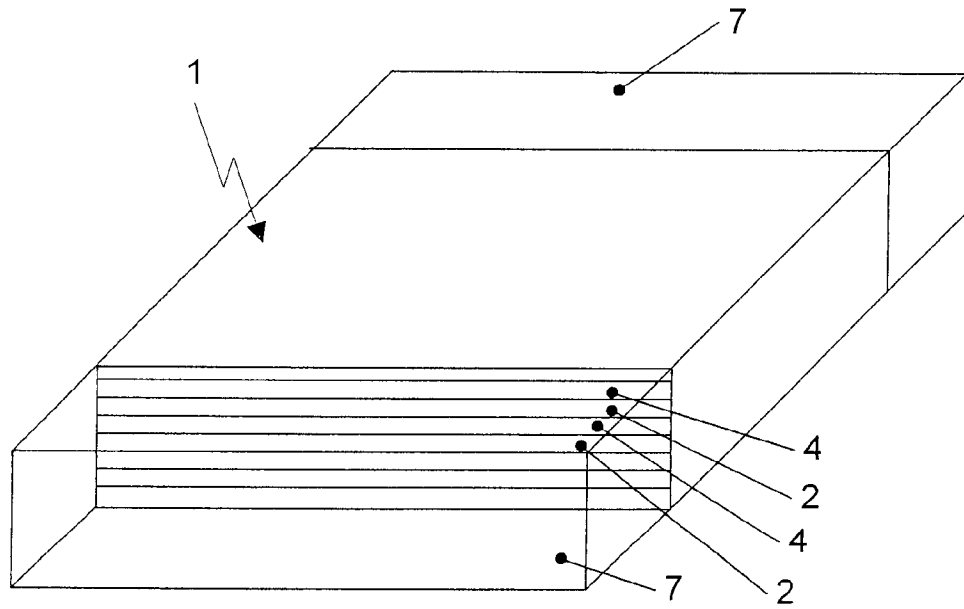


Fig. 1

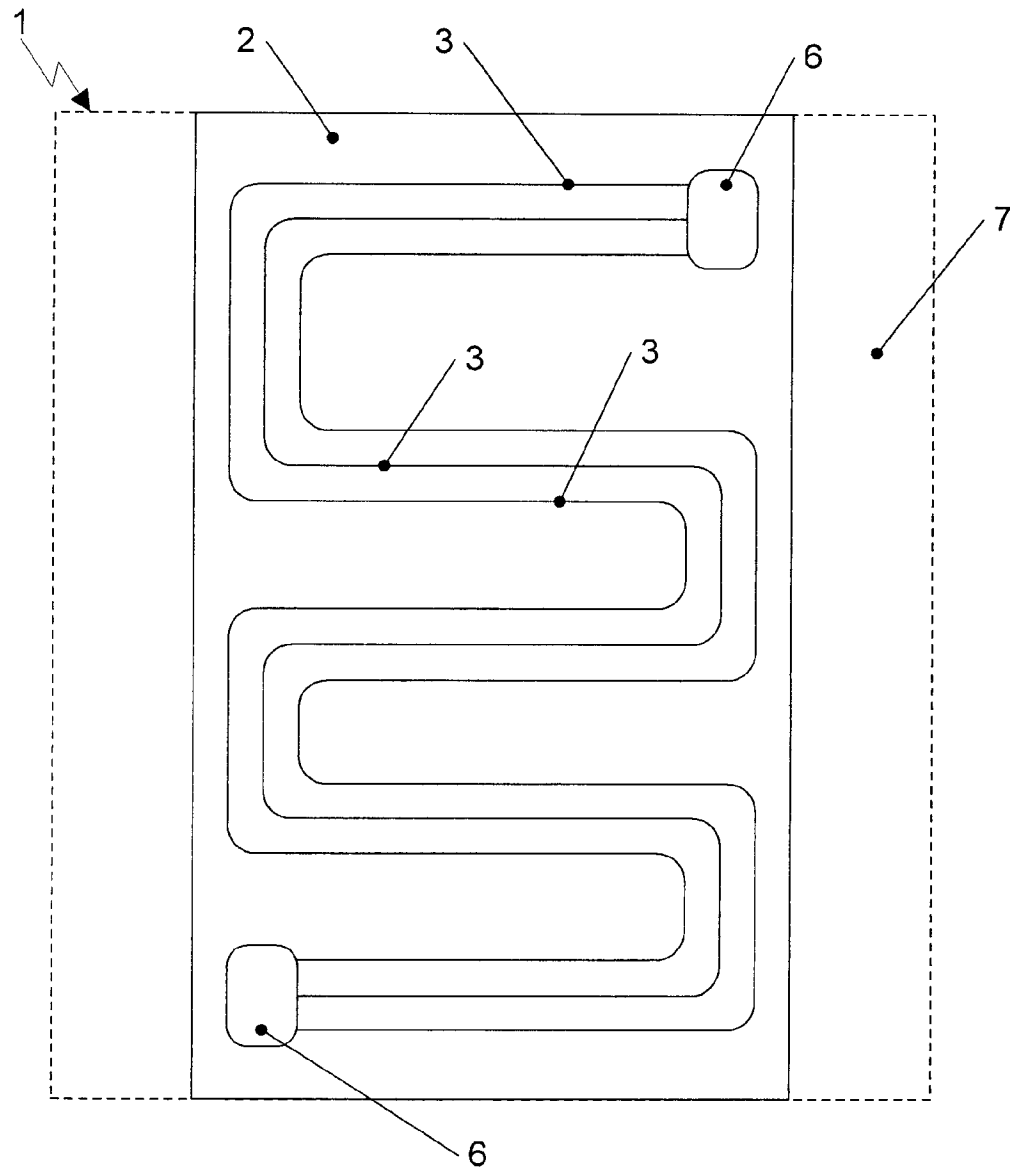


Fig. 2



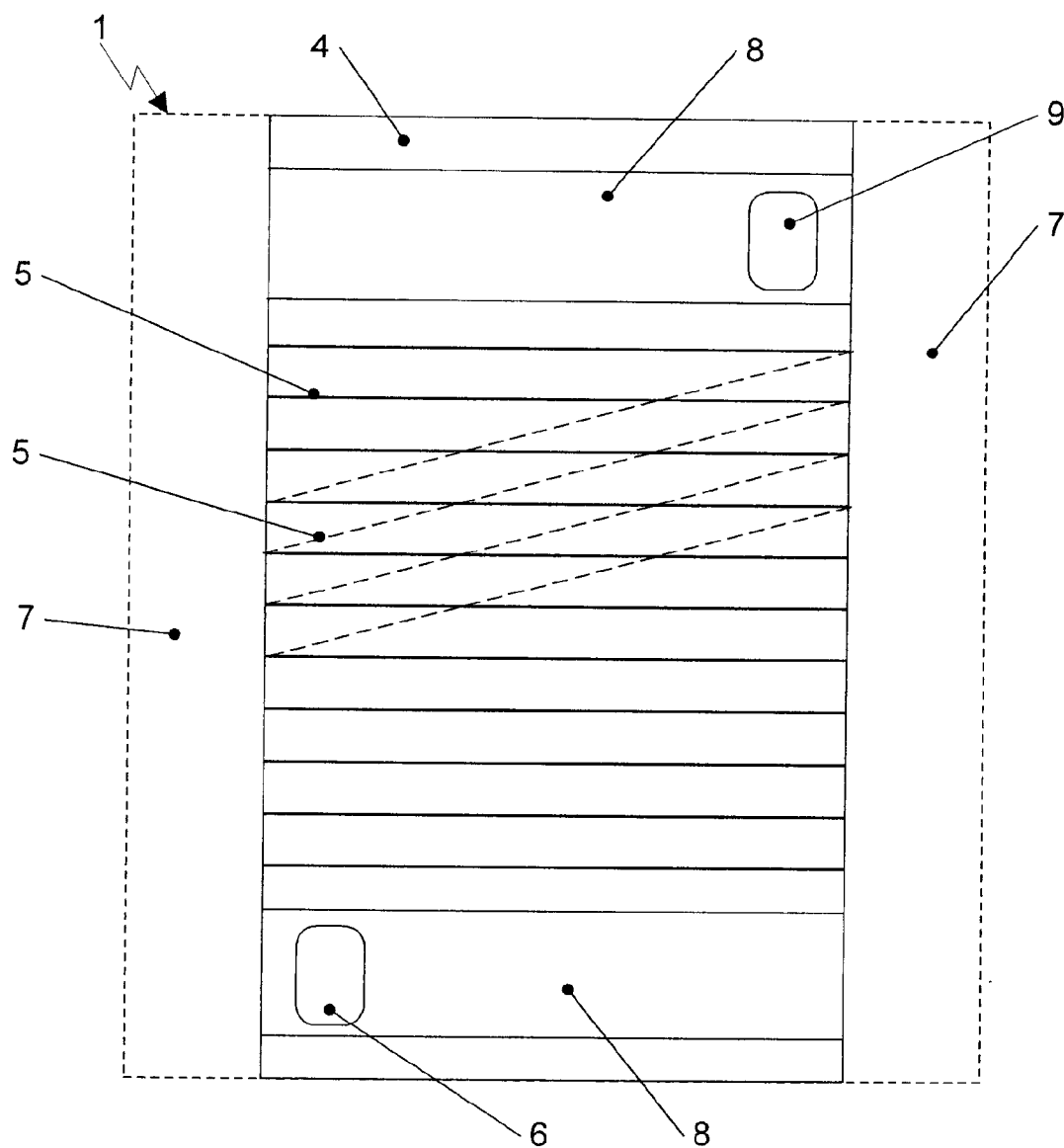


Fig. 3

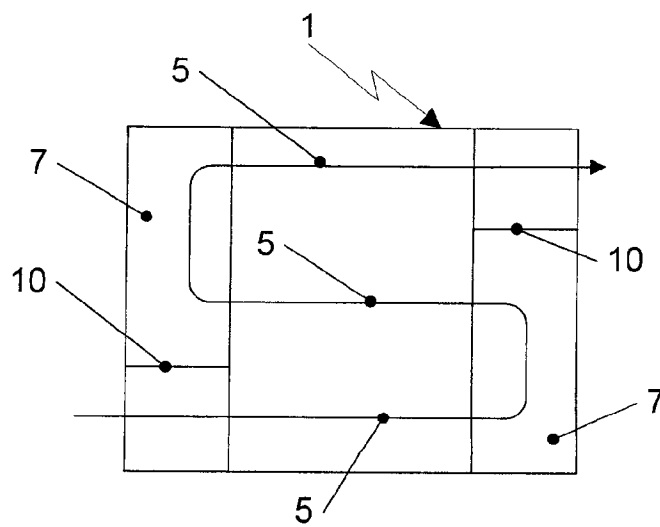


Fig. 4